

**XP-002294507**

**AN - 1995-004946 [01]**

**AP - SU19904824252 19900510**

**CPY - OMME**

**- OMPO**

**DC - P33**

**FS - GMPI**

**IC - A61H23/00**

**IN - KHRYAKOV A S; PAVLOV V V; PEDDER V V**

**PA - (OMME ) OMSK MED INST**

**- (OMPO ) OMSK POLY**

**PN - SU1827239 A1 19930715 DW199501 A61H23/00 004pp**

**PR - SU19904824252 19900510**

**XIC - A61H-023/00**

**XP - N1995-004087**

**AB - SU1827239** The method is carried out by effecting the wound with low frequency ultrasound through intermediate drug soln. The wound surface is treated with low frequency ultrasound with simultaneous supply of gaseous components to the cavitation zone. Gaseous oxygen is used for anaerobic non-clostridial infection, and gaseous nitrogen is used for aerobic flora.

**- USE/ADVANTAGE -** For infected wounds treatment. The treatment duration is reduced. Bul.26/15.7.93(Dwg.0/0)

**IW - INFECT WOUND TREAT TREAT LOW FREQUENCY ULTRASONIC GAS COMPONENT**

**IKW - INFECT WOUND TREAT TREAT LOW FREQUENCY ULTRASONIC GAS COMPONENT**

**INW - KHRYAKOV A S; PAVLOV V V; PEDDER V V**

**NC - 001**

**OPD - 1990-05-10**

**ORD - 1993-07-15**

**PAW - (OMME ) OMSK MED INST**

**- (OMPO ) OMSK POLY**

**TI - Infected wounds treatment -** by treating with low frequency ultrasound and gaseous components

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

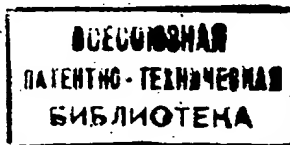


СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1827239 A1**

(51) **S A 61 H 23/00**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ  
ВЕДОМСТВО СССР  
(ГОСПАТЕНТ СССР)



# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4824252/14

(22) 10.05.90

(46) 15.07.93. Бюл. № 26

(71) Омский политехнический институт и Омский государственный медицинский институт им. М.И.Калинина

(72) В.В.Педдер, А.С.Хряков, В.В.Павлов, А.В.Щербаков, Г.Г.Сергиенко и С.Н.Афанасьев

(56) Гуменюк С.Е. и др. Низкочастотный ультразвук в лечении анаэробной неклостридиальной инфекции. // Анаэробная неклостридиальная инфекция в гнойной хирургии. Тернополь, 1989, с. 13-14.

(54) СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ ИНФИЦИРОВАННЫХ РАН

(57) Изобретение относится к медицине, в частности к способу лечения инфицированных ран.

Изобретение относится к медицине, а именно к хирургии, и касается лечения инфицированных ран.

Цель изобретения - сокращение сроков лечения за счет целенаправленного воздействия на патогенную микрофлору с различным типом дыхания комплексом факторов, инициируемых в раневой полости низкочастотным ультразвуком и газовыми компонентами.

Поставленная цель достигается тем, что в способе лечения инфицированных ран путем воздействия на раневую поверхность низкочастотным ультразвуком через промежуточный лекарственный раствор, дополнительно воздействуют газовым компонентом с подачей его в зону кавитационной области, прилежащей к излучающему торцу вол-

2

Использование предлагаемого способа позволяет создавать повышение концентрации специфических высокоактивных химических веществ в объеме раневой полости, осуществлять избирательное воздействие низкочастотного ультразвука и газовых компонентов на различные группы патогенных микроорганизмов, предупредить развитие тяжелых гнойно-септических осложнений и сократить сроки лечения до 7-8 дней.

Это достигается путем сочетанного воздействия на раневую поверхность через промежуточный лекарственный раствор низкочастотным ультразвуком в сочетании с газовыми компонентами (кислород, азот) с подачей последних в зону кавитационной области, прилежащей к излучающему торцу волновода-инструмента. 1 з.п.ф-лы.

новода-инструмента. При этом в качестве газовых компонентов используют газообразные кислород и азот.

На фиг. 1 приведена схема осуществления способа лечения инфицированной раны с подведением газового компонента и его подачей в зону кавитационной области; на фиг. 2 - сечение рабочей части волновода-инструмента и его излучающего торца с истекающим через осевой канал газовым компонентом.

Устройство для осуществления способа лечения инфицированных ран содержит акустический узел 1 с присоединенным к нему волноводом-инструментом 2, снабженным внутренним осевым каналом 3, рабочая часть волновода-инструмента 2 выполнена в виде развитого излучающего торца 4 с

(19) **SU** (11) **1827239 A1**

BEST AVAILABLE COPY

обратной конусностью для увеличения излучающей поверхности торца и создания ограниченной зоны развитой кавитационной области (реакционная зона).

В осевом канале 3 волновода-инструмента 2 установлена подводная трубка 5 из фторопласта для подвода газового компонента 6 непосредственно к зоне развитой кавитационной области, прилежащей к излучающему торцу 4. Фторопласт выбран из условий исключения теплообмена подводного по трубке 5 газового компонента 6 с нагревающимся за счет сил внутреннего трения при ультразвуковых колебаниях волновода-инструмента 2, а также "стекания" ультразвуковых колебаний на подводную трубку 5. При этом один конец трубки 5 сообщается с системой подачи газового компонента, а другой конец трубки 5 установлен в верхнем основании конуса излучающего торца 4 волновода-инструмента 2. В качестве источника низкочастотных ультразвуковых колебаний применяют серийно выпускаемый ультразвуковой генератор для хирургических целей типа УРСК-7Н-18 (не показан).

Способ основан на учете избирательного воздействия соответствующих газовых компонентов на различные группы патогенных микроорганизмов, характеризующихся различным типом дыхания, а также на создании повышенных концентраций специфических высокоактивных химических веществ в объеме раневой полости, способных вызвать существенные нарушения структуры бактериальной клетки. При этом насыщение объема раневой полости высокоактивными химическими веществами обусловлено образованием в реакционной зоне — зоне кавитационной области, представляющей собой кавитирующую газожидкостную фазу (жидкий лекарственный раствор + газовые компоненты), большого количества высокоактивных первичных и вторичных продуктов звукохимических реакций, чем в случае инициирования звукохимических реакций только лишь в жидкой фазе лекарственного препарата.

Предлагаемый способ лечения осуществляется следующим образом. На предварительном этапе больному производятся общеклинические методы исследования. Непосредственно перед началом лечения производится забор раневого отделяемого для цитологического, морфологического, бактериологического и газохроматографического методов исследования, определяется рН раневого отделяемого с помощью рН-метра-милливольтметра рН-150. Для экспресс-диагностики анаэробной неклост-

ридиальной инфекции (АНИ) в клиническом материале возможно использовать газохроматографический парофазный анализ летучих жирных кислот (ЛЖК) с выполнением газохроматографической части анализа на хроматографе "ХРОМ 5".

После получения результатов газохроматографического анализа и определения вида патогенной микрофлоры производится выбор газового компонента, бактерицидно воздействующего на тот или иной вид микроорганизмов. После этого в заполненную лекарственным раствором (фурацилин 1:5000) раневую полость погружают волновод-инструмент на глубину, исключающую термомеханическую деструкцию близлежащих тканей стенки раневой полости. Включают источник низкочастотных ультразвуковых колебаний и, перемещая волновод-инструмент, осуществляют обработку раневой полости при следующих параметрах процесса озвучивания биотканей:

- частота ультразвуковых колебаний — 26,5 кГц;
- амплитуда колебаний излучающего торца волновода-инструмента — 55–60 мкм;
- экспозиция ультразвукового воздействия — 5 с/см<sup>2</sup> раневой поверхности;
- расстояние между излучающим торцом волновода-инструмента и стенкой раневой полости — не менее 5 мм;
- расход газового компонента — 80 мл/мин.

При этом одновременно с включением ультразвуковых колебаний включают систему подачи газового компонента, который через фторопластовую подводную трубку, установленную в осевом канале волновода-инструмента, подводится к зоне развитой кавитационной области, образующейся в ультразвуковом поле вблизи излучающего торца волновода-инструмента.

Возникающие при этом физико-химические процессы, инициируемые кавитацией, акустическими течениями и переменным звуковым давлением, а также другими физическими факторами, вызывают смешивание и растворение вводимого в озвучиваемый лекарственный раствор газового компонента с достижением метастабильной системы — дисперсии газа в жидкости. При этом в зоне развитой кавитации в парогазовой фазе осциллирующих кавитационных полостей за счет электрического пробоя образуются возбужденные и ионизированные молекулы паров воды и присутствующего газового компонента, а также вторичные продукты их реакции, которые затем переходят в дисперсионную среду, окружающую область развитой кавитации лекарственно-

го раствора. Акустическими течениями и переменным звуковым давлением, создающим интенсивный массообмен, эти высокоактивные первичные и вторичные продукты звукохимических реакций разносятся по всему объему обрабатываемой раневой полости, а также депонируются в поверхностные слои раны, где, как известно, скапливается основная масса патогенных микроорганизмов. В то же время за счет проявления "обратного" ультразвукового капиллярного эффекта обеспечивается экстракция патологического содержимого и патогенной микрофлоры из капиллярно-пористой системы поверхности раны в объем раневой полости, заполненный лекарственным раствором, насыщенным специфическими высокоактивными химическими группами веществ.

Эти высокоактивные вещества — продукты звукохимических реакций ( $H$ ,  $H^+$ ,  $H_2$ ,  $OH$ ,  $H_2O_2$ ,  $O$ ,  $O_2$ ,  $N^+$ ,  $N_2^+$ ,  $NO$ ,  $CO$ ,  $CO^+$  и др.), образующиеся в ультразвуковом поле в зависимости от состава исходного газожидкостного "коктейля", возникающего при барботировании и ультразвуковом смешивании газового компонента и лекарственного раствора в объеме реакционной зоны — зоны развитой кавитации, проявляя свои биокаталитические свойства, специфически воздействуют на оболочки микроорганизмов, разрушая их, нарушая или прекращая окислительно-восстановительные процессы в микробных клетках, вызывая их гибель. Исследования, проведенные на микроанализаторе кислотно-щелочного равновесия БМСЗ Мк 2 фирмы "Радиометр" (Дания), свидетельствуют о высоком парциальном напряжении растворенных газовых компонентов в ультразвуковом поле по сравнению с простым барботированием и о том, что в ультразвуковом поле растворимость газов значительно выше равновесной.

Наличие в исследуемом материале одной или нескольких ЛЖК является показанием к использованию в качестве газообразного компонента кислорода, подаваемого в зону кавитационной области. При отсутствии в газохроматографическом анализе ЛЖК в качестве газообразного компонента используется газообразный азот или двуокись углерода. Озвучивание также производится при выше приведенных параметрах.

По окончании процесса обработки инфицированной раны ультразвук выключают, производится забор раневого содержимого для бактериологического, хроматографического и морфологических методов исследования, определяется pH раневого

отделяемого, а также осуществляется визуальный контроль. По результатам контроля делают заключение о целесообразности дальнейшего применения того или иного газового компонента, а также продления или прекращения процесса лечения. Количество сеансов обработки инфицированных ран предлагаемым способом определяют в каждом конкретном случае в зависимости от степени ее инфицированности, глубины, площади, конфигурации и динамики репаративных процессов. Общее количество сеансов за один курс лечения не более 7–8, проводимых ежедневно.

Сочетанное использование низкочастотного ультразвука и газовых компонентов применено у 94 пациентов с гнойными ранами мягких тканей различной локализации.

**Пример 1.** Больная К., 47 лет. Диагноз: постинъекционный абсцесс ягодичной области. В асептических условиях с помощью иглы и шприца с плотными резиновыми кольцами на поршне производится пункция гнойного очага для бактериологического исследования и экспресс-диагностики анаэробной инфекции. При анализе, полученном через 25 мин, в патологическом материале присутствует большое количество ЛЖК. Под масочным наркозом производится широкое рассечение гнойного очага, характеризующегося наличием обильного гнойно-гнилостного экссудата темного цвета с неприятным запахом. Сочетание клинических и хроматографических данных дало возможность рано и уверенно установить, что в данном случае развивается неклостридиальная анаэробная инфекция. Иссекаем некротизированные ткани, рану промываем раствором перекиси водорода и производим ультразвуковую кавитацию с использованием установки УРСК-7Н-18 с подачей в зону кавитации кислорода с соблюдением параметров, изложенных выше. Рана дренирована традиционным методом. В последующие дни проведена ультразвуковая кавитация по предлагаемой методике. На 3-и сутки рана очистилась от некротических тканей, затем появилась выраженная грануляционная ткань, на хроматограммах отсутствуют ЛЖК. Это позволило на 4-е сутки выполнить первично отсроченные швы. Последние сняты на 8-е сутки. Заживление первичным натяжением.

**Пример 2.** Больная Л., 23 лет, поступила в клинику с диагнозом: острый гнойный лактационный мастит. В асептических условиях произведена пункция гнойника с соблюдением условий анаэробнобиоза. Получен густой гной. Газохроматографическое

исследование выявило наличие в исследуемом материале только пик уксусной кислоты, что свидетельствует о наличии стафилококковой инфекции.

Под масочным наркозом радиальным разрезом произведено рассечение кожи, подкожной клетчатки. Выделилось до 80 мл густого гноя без запаха. Гной взят на бактериологическое исследование, рана заполнена раствором антисептика. Произведена ультразвуковая кавитация раны с подачей в кавитационную зону газообразного азота. Предшествующая наложению швов обработка раны с использованием предлагаемой методики значительно снижает бактериальную обсемененность, что подтверждено микробиологически ("стерильные" посевы). Рана дренируется введением двух перфорированных дренажных трубок через отдельные проколы здоровой кожи. Рана ушивается через все слои. В послеоперационном периоде производилось промывание раны по дренажам антисептическими растворами. Удаление дренажей произведено на 5-е сутки, а снятие швов – на 7-й день.

Резюмируя полученные данные, можно сказать, что разработанный способ лечения дает лучшие результаты в лечении больных по сравнению с известными:

– сокращаются сроки лечения с 8–10 до 7–8 дней;

– экспресс-диагностика неклостридиальной анаэробной инфекции позволяет

своевременно выбрать тактику лечения, в связи с чем предупредить развитие тяжелых гнойно-септических осложнений;

– с учетом возросшего в настоящее время полиморфизма микробной флоры инфицированных ран позволяет осуществлять избирательное воздействие НУЗ и соответствующих газовых компонентов на различные группы патогенных микроорганизмов, а также создавать повышенные концентрации специфических высокоактивных химических веществ в объеме раневой полости, способных вызвать существенные нарушения структуры бактериальной клетки;

– возможно широкое применение данного метода в поликлинических условиях;

– обеспечиваются удовлетворительные результаты лечения.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ лечения инфицированных ран путем воздействия на раневую поверхность низкочастотным ультразвуком через промежуточный лекарственный раствор, отличающийся тем, что, с целью сокращения сроков лечения, раневую поверхность обрабатывают низкочастотным ультразвуком с одновременной подачей в зону кавитационной области газовых компонентов.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в качестве газового компонента при анаэробной неклостридиальной инфекции используют газообразный кислород, а при аэробной флоре – газообразный азот.

BEST AVAILABLE COPY

Редактор

Составитель А.Хряков  
Техред М.Моргентал

Корректор М.Петрова

Заказ 2338

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101

WEEK | ISSUED

95 01 / 03 FEB 95

★ OMPO                      P33                      95-004946/01                      ★ SU 1827239-A1  
Infected wounds treatment - by treating with low frequency  
ultrasound and gaseous components

OMSK POLY 90.05.10 90SU-4824252

(93.07.15) A61H 23/00

Addnl. Data: OMSK MED INST (OMME)

The method is carried out by effecting the wound with low frequency ultrasound through intermediate drug soln. The wound surface is treated with low frequency ultrasound with simultaneous supply of gaseous components to the cavitation zone. Gaseous oxygen is used for anaerobic non-clostridial infection, and gaseous nitrogen is used for aerobic flora.

USE/ADVANTAGE - For infected wounds treatment. The treatment duration is reduced. Bul.26/15.7.93 (4pp Dwg.No.0/0)

N95-004087

©1995 Derwent Information limited

Derwent Information Limited

Derwent House 14 Great Queen Street London WC2B 5DF England UK

Derwent Incorporated

1420 Spring Hill Road Suite 525 McLean VA 22102 USA

Unauthorised copying of this abstract not permitted



**DERWENT**

Scientific and Patent Information

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**